

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163685

(P2000-163685A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テロッド (参考)
G 0 8 G 1/00		G 0 8 G 1/00	C 5 B 0 5 0
G 0 6 F 15/18	5 6 0	G 0 6 F 15/18	5 6 0 Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 8 G 1/01	A 5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/01		G 0 6 F 15/62	D
			3 8 0
		審査請求 未請求 実求項の数 8	〇 L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-340212

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998.11.30)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(71) 出願人 000237156

株式会社エフ・エフ・シー

東京都日野市富士町1番地

(72) 発明者 植草 秀明

東京都日野市富士町1番地 株式会社エフ・エフ・シー内

(74) 代理人 100074699

弁理士 大曾 隆之

最終頁に続く

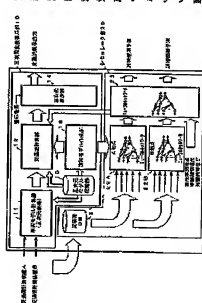
(54) 【発明の名称】 交通流監視システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は管理者が表示画面上から容易に把握でき、また人間の経験的な判断を加味した渋滞対策をシミュレート可能な交通流監視システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、画像処理により各車両の大きさ、車速などを求める。これに基づいて車両計数部11が対応する三次元車両モデルを求め、道路モデル計算部13が作成した道路画像を作成した道路モデル上を表示走行させる。またこれらの計測データを各地点毎に設けた第1のニューラルネットワーク22に入力し、出力結果を第2段のニューラルネットワーク23に入力して交通渋滞の予測を行う。

交通流監視装置ブロック図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、車両の流れを管理する交通流監視システムにおいて、

道路上の車両に対して前記計測装置から送られてくる前記計測データと各車両モデルと比較して対応する車両モデルを求める車両モデル計算手段と、

道路の地図情報と、道路の部品モデルを用いて道路モデルを作成する道路モデル作成手段と、

前記計測データに基づいて前記車両モデル計算手段が求めた車両モデルの、前記道路モデル作成手段が作成した道路モデル上で流れを求める交通流計算手段と、

前記交通流計算手段が求めた流れに基づいて、前記道路モデル上に前記車両モデルを動態表示出力する表示手段と、

を備えることを特徴とする交通流監視システム。

【請求項2】 前記車両モデル計算手段は、画像データから求めた前記道路路上の車両の大きさの比と前記各車両モデルの大きさの比とを比較して、対応する車両モデルを求めることを特徴とする請求項1記載の交通流監視システム。

【請求項3】 前記交通流計算手段は、複数個の計測装置間の交通流を前記複数個の計測装置からの計測データに基づいて間接処理して求めることを特徴とする請求項1又は2記載の交通流監視システム。

【請求項4】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、車両の流れを管理する交通流監視システムにおいて、

前記計測装置からの計測データをデータベース化して記憶する交通流データベースと、

各計測装置に対して設けられ、前記交通流データベースからのデータの入力に対して予測値を出力する複数の第1段のニューラルネットワークと、

前記複数の第1段のニューラルネットワークが出力する予測値から基準予測を出力する第2段のニューラルネットワークと、

前記第2段のニューラルネットワークからの出力値に基づいて道路モデル上に車両モデルを動態表示出力する表示手段と、

を備えることを特徴とする交通流監視システム。

【請求項5】 前記表示手段は、前記車両モデルの動態出力に、前記計測装置による計測データに基づいた情報をオーバーレイ表示することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の交通流監視システム。

【請求項6】 前記表示手段は、前記道路モデル上に前記車両モデルを二次元動態表示出力することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の交通流監視システム。

【請求項7】 前記表示手段は、前記道路モデル上に前記車両モデルを三次元動態表示出力することを特徴とする

(2)

特開2000-163685

2

る請求項1乃至4の何れか1項記載の交通流監視システム。

【請求項8】 前記表示手段は、前記計測装置のカメラの設定条件に基づいて、前記車両モデル及び道路の部品モデルを三次元変換し、前記道路モデル上に前記車両モデルを動態表示出力することを特徴とする請求項7記載の交通流監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交通の流れを監視する交通流監視システムに際し、更に詳しくは道路施設として設置されている交通流計測装置からの情報に基づいて道路の交通状況を把握、管理する交通流監視システムに関する。

【0002】本発明は、また交通流監視システムに於ける道路渋滞状況のシミュレーション機能に関する。

【0003】

【従来の技術】道路状況を把握し、交通の流れの管理、制御を行うための交通流監視システムは、分岐点や合流点など道路の基所に設置された計測装置から情報を収集し、これを基に様々な指示や制御を行い交通流を管理している。

【0004】現在道路の交通流を計測する計測装置としては超音波や光を発出して車両速度や通過台数を計測するタイプやループコイル型のものが主流であり、また数年前よりTVカメラの画像データを使用する画像処理型の計測装置が開発され、用いられている。一般的にこれらの計測装置が計測するものとしては、通過する車両の台数（5.5m程度の大型車とこれ以下の普通車の二車種に分類して計測。）、車両速度及び占有率がある。またこれらに加えて車両間隔、交通流遅（長）の計測や、車両の進退行等の異常走行車両の検出などを行っている。

【0005】これらの情報は、中央もしくは複数の管制室に集められ、交通状況を把握するデータとして用いられている。各管区では、集められたデータは、トレンド表示して出力、あるいは5分、10分、15分間隔の集積データとして帳票出力される。

【0006】道路管理者は、管制室内からこれらのデータに基づいて、車線規制、事故工事などによる渋滞状況に対する対策を経験的に判断し道路管理を行っている。この管理の仕方は、例えば一般道ではこのデータを基に信号の切換え間隔を変更したり、道路上に渋滞等の表示を行ったりする。またこれらのデータは、他の設備でも、例えば交通量のデータがトンネル換気制御の情報としても使用されたりする。

【0007】また交通流監視システムには交通流のシミュレータ機能が備わっており、渋滞予測等に使用されている。この交通流のシミュレータでは、道路地図や道路の容量、道路の幾何学的構造のデータ、交通量や左右折直

3

車速などの交通流特性データ、信号サイクル、平均減速率などの車両特性データ、など種々の情報から渋滞状況等をシミュレートし、各地点における交通量、地点減速率、旅行時間、車両密度などを出力している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この様な従来の交通流監視システムには、以下の問題点がある。

【0009】まず現場の計測装置から集められる測定データは、画面上にトレンド表示されるいは縦横出力されるが、これらの出力形式では分りづらく、管理者が充分に現場の状況を把握することが難しい。よって管理者が画面上に現場の画像を表示して監視を行う必要がある場合が出てくるが、この場合、管制室に送られてくる画像データはデータ量として肥大化大きくなる。そのため画像データを伝送する装置や映像回線などの設備整備にコストがかかる。

【0010】また従来の交通流監視システムによる渋滞に対する対策は、管理者が交通量などのデータを基に車両規制や工事などの渋滞要因の根拠などにより、人間の経験に基づいた判断による対応を行っていた。そして、管理者はこのような渋滞状況に対する判断を帳票データから行っているため、状況把握に時間がかかり、実際に対応するのに時間を要してしまう。管理者は突発事故などに対して迅速に渋滞状況を予測して対応しなければならぬが、従来の交通流監視システムでは厳密に道路状況を把握し渋滞に対する対策を施すことは難しい。

【0011】本発明は、上記問題点を鑑み、管理者が表示画面上から容易に把握でき、また過去の経験に基づく人間の判断を加味した対策支援のための情報を提供可能なシミュレート可能を持つ交通流監視システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による交通流監視システムは、道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて車両の流れを管理するもので、車両モデル計算手段、道路モデル作成手段、交通流計算手段及び表示手段を備える。

【0013】車両モデル計算手段は、道路上の車両に対して上記計測装置から送られてくる上記計測データと各車両モデルと比較して、例えば画像データから求めた上記道路上の車両の大きさの比と、例えば各車両モデルの大きさの比とを比較して対応する車両モデルを求める。

【0014】道路モデル作成手段は、道路の地図情報と、道路の部品モデルを用いて道路モデルを作成する。

【0015】交通流計算手段は、上記計測データに基づいて上記車両モデル計算手段が求めた車両モデルの、上記道路モデル作成手段が作成した道路モデル上での流れを求める。このまた交通流計算手段は、複数ヵ所の計測装置間の交通流を上記複数ヵ所の計測装置からの計測データに基づいて簡略処理して求める。

(3)

特開2000-163685

4

【0016】表示手段は、上記交通流計算手段が求めた流れに基づいて、上記道路モデル上に上記車両モデルを動態表示出力する。またこの表示手段は、上記車両モデルの動態出力に、上記計測装置による計測データに基づいた情報をオーバーレイ表示することも可能である。更に上記表示手段は、上記道路モデル上に上記車両モデルを二次元乃至三次元動態表示出力する。また表示手段は、三次元動態表示を行う際、計測装置のカメラの設定条件に基づいて、上記車両モデル及び道路の部品モデルを三次元変換し、上記道路モデル上に上記車両モデルを動態表示出力する。

【0017】また本発明による交通流監視システムは、道路の渋滞予測の機能のみの手段として、交通流データベース、複数の第1段のニューラルネットワーク、第2段のニューラルネットワーク及び表示手段を備える。

【0018】交通流データベースは、上記計測装置からの計測データをデータベース化して記憶する。

【0019】第1段のニューラルネットワークは、各計測装置に対してそれぞれ設けられ、上記交通流データベースからのデータの入力に対し予測値を出力する。

【0020】第2段のニューラルネットワークは、上記複数の第1段のニューラルネットワークが出力する予測値から渋滞予測を出力する。

【0021】表示手段は、上記第2段のニューラルネットワークからの出力値に基づいて道路モデル上に車両モデルを動態表示出力する。

【0022】本発明によれば、道路上の車両をモデル化して、道路モデル上に交通流に基づいて動態表示することが出来る。

【0023】また計測装置のカメラの設定条件に基づいて、車両モデル及び道路の部品モデルを変換して画面上に表示するので、視点の変化等様々な条件化での表示を行うことが出来る。

【0024】更に渋滞シミュレーション時には、過去のデータから、渋滞原因やその対策に対する交通流の変化を把握することが出来る。

【0025】また2段のニューラルネットワークを用いることにより、精度の高い渋滞予測が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0027】図1は本実施形態に於ける交通流監視システムの機能ブロック図である。図1の交通流監視システムは、説明の簡略化の為、地点A及びBの2ヵ所の分岐点に設置されている計測装置からのデータに基づいて交通流を監視、制御するシステムとする。尚本発明による交通流監視システムはこの様な2ヵ所のみの計測データに基づいて交通流の監視・制御を行うものではなく、実際に必要に多くの箇所に設置された計測位置からのデータを処理して交通流の監視・制御を行う場合にも容易に

50

5

適用可能なものである。

【0028】道路の路側等に設置されたループコイル型や画像処理型等の交通流計測装置A、Bから管制室の交通流監視装置に送られてくる計測データは、各車線ごとの画像データ、大型、小型車両台数（車両の長さのみから判断）、各車両速度、車間距離、移動座席、洗滌長などであり、これらの計測データは管制室に集められ、交通流監視装置1の三次元変換・表示部10に入力される。

【0029】三次元変換・表示部10は、車両モデル計算部11、交通流計算部12、道路モデル作成部13、三次元表示部14及び三次元モデル記憶部15から構成されている。

【0030】車両モデル計算部11は、交通流監視装置からの計測データと事前に作成した三次元モデル記憶部15に記録されている車両のフレームモデルのデータとを比較し、車両の種類を特定する。この点については後述する。

【0031】道路モデル作成部13は、三次元モデル記憶部15に記録されている地図情報及び道路の部品モデルを用いて監視範囲の道路モデルを作成する。道路モデルとは、地図上情報から作成する画像モデルで、道路モデル作成部13は事前に地図から得ている道路長、車線幅、流れの方向、分岐や合流などの道路についての情報や道路周辺の建築物の位置や大きさなどの情報に、三次元モデル記憶部15に記録されている路肩や信号等の道路施設及び建物等の道路外の施設に対応する画像の部品モデルを合わせて作成する。また道路モデル作成部13は、例えば車線規制の発生等交通流計測装置からの計測データに基づいて、道路モデルを変更してゆく機能を備える構成とすることも出来る。

【0032】交通流計算部12は、車両モデル計算部11からのデータを受けて、大型車及び小型車それぞれに対し単位時間当りに流れる車両台数及び車両速度等の車両の流れを求め、道路モデル作成部13が作成した道路モデル上に車線に基づいた車両モデルを動かす。

【0033】三次元表示部14は、交通流計算部12の出力結果に基づいて画面上に二次元又は三次元モデルを用いた動態画像を表示する。また視点の高さの変更等設定の変更に対して、三次元モデルの交換を行う。

【0034】三次元モデル記憶部15は、車両、及び信号機、表示板、カメラ等の道路施設や建築物などを三次元モデル化したデータを記録しており、必要に応じて読み出される。この三次元モデルは、カメラとの距離や角度に基づいて、その見方を自由に變形変換できるようにモデル化された形で三次元モデル記憶部15に記憶されている。

【0035】また交通流計測装置からの計測データは、シュミレータ部20にも送られ交通流のシュミレート用のデータとして用いられる。このシュミレータ部20

(4)

特開2000-163885

6

は、過去の経線に基づいた予測値により事前に学習してあるニューラルネットワークを備えている。このニューラルネットワークは、学習という過程においてニューラルネットワーク内部の重みを入力データに基づいて自動決定し、過去の学習内容に基づいた結果を出力する。よってこのニューラルネットワークにより過去の経線に基づく人間の判断を加味した予測値を出力することが出来る。

【0036】シュミレータ部20は交通流データベース21、各地点部の第1段のニューラルネットワーク22及び第2段のニューラルネットワーク23より構成されている。

【0037】各計測地点にある交通流計測装置A、Bからの計測データは、交通流データベース21に測定場所、測定日や測定時刻と共にデータベース化されて、順次記録されてゆく。またこの交通流データベース21内には、各信号の切換え時間、道路形態、車線幅等道路に対するデータも格納されており、シュミレート時に交通流計測装置からのデータと共に必要に応じて読み出される。

【0038】第1段のニューラルネットワーク22は、各計測地点毎に設けられるもので、図1の場合はA地点用の22AとB地点用の22Bの2つが設けられている。これらのニューラルネットワーク22は、事前に予測値を用いて学習させてあり、過去の各交通量データと車線規制時の洗滌の解消時間を用いて学習させることにより、重み係数が渋滞解消時間の特徴に重みづけられ、現在の交通量に対する洗滌の解消予測を行うことができるようになっている。シュミレート実行時には、このニューラルネットワーク22に月や曜日、時間帯などを考慮して交通流データベース21から読み出した道路の距離や信号の切換え時間、車線数等のその道路に対するデータとその時間時間帯に連通する車両台数、車長、速度などの交通流のデータを与え、洗滌距離や洗滌の解消までに要する時間等の予測値を出力させる。

【0039】これら各第1段のニューラルネットワーク22の出力値は、それぞれ第2段のニューラルネットワーク23に入力されより精度の高い予測を行う。第1段のニューラルネットワークはA地点及びB地点と交通流計測装置が設置されている特定部分の地域のみを考慮して洗滌予測を行っているが、渋滞時間や渋滞長さなどは実際のにはより広い範囲の影響を受ける。よって、予測値の精度を向上させるには他の地域での予測結果も考慮して行う必要がある。このため本実施形態では、ニューラルネットワークを2段階構成し、第1段のニューラルネットワーク22で行った各地点での渋滞距離と渋滞解消までの時間の予測値及び事故車両地点、車線規制場所、対向内官等を入力データとして第2段のニューラルネットワーク23により全体を考慮した渋滞長さや渋滞時間の予測値を出力する。この予測値は、数値データとして、あ

50

7

るいは三次元変換・表示部10を介して動態表示として画面出力される。

【0040】図2(a)は本実施形態での車両のモデル化の説明図である。

【0041】本実施形態では、交通流計測装置のITVカメラによる画像データから車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)を求め、これらの比と図2(b)の様々なモデリングで事前に記録してあるフレームモデルの幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の比とを比較して車種を特定する。そしてこの車種に対応した車両モデルを二次元若しくは三次元道路モデル上に展開する。尚この画像データからのw、h、dの計測は交通流計測装置によって行われ、計測結果が交通流監視装置に送られるが、画像データを交通流監視装置に送り、車両モデル計算部11によって、w、h、dを求める構成としてもよい。

【0042】図2では、w、h、dの比が画像データ上の車両31が小型車両のモデルフレームモデル36に、車両32が大型車両のフレームモデル37での比に近いため、車両31が小型車両、車両32が大型車両と特定される。また画像データ上の33は、どのフレームモデルのw、h、dの比とも類似しないので道路上の橋下物として扱われる。このようにして、画像データ上の車両31～33は、車両モデル34～36に変換される。尚図2でのフレームモデルは大型車量と小型車量の2種類のみであるが、2輪車等より多くのフレームモデルを用いる構成としてもよい。

【0043】図3は、画像データ上から車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の求め方を説明する図である。

【0044】画像データから実際のサイズへの変換は、カメラの高さ、車両との距離(予め車線の基準線より計測)カメラ角度などのデータから車両サイズを求める。

【0045】まず二次平面である画像データ上の車両の位置を三次元座標に変換する。この変換は、車は必ず道路上に存在するという前提として、道路上に基準点を置き、図3(a)に示すように車両の位置座標を変換する。この場合カメラ座標(X, Y)から座標(X', Y', Z)の変換は次式で与えられる。

【0046】

$$\begin{aligned} X &= x \cdot H / (y \cdot \cos \theta + f \cdot \sin \theta) \\ Y &= (f \cdot \cos \theta - y \cdot \sin \theta) \cdot H / (y \cdot \cos \theta + f \cdot \sin \theta) \\ Z &= 0 \end{aligned}$$

図3(b)に示すように、上式でのfはカメラレンズの焦点距離、Hはカメラの高さ、θはカメラの俯角である。尚これらの値は、カメラの高さHを7.5m、俯角θを25.8度(道路標準値)として設定されている。また補助データとして中央線の長さ8m、カメラから中央線までの距離を14mとして設定してある。これらの値は車

(5)

特開2000-163685

8

両の大きさ計る時の比較対象物と中央線を用いた時に使用する。尚これらの設定値は、実際のカメラの設定状態によってそれぞれ異なる値が設定される。

【0047】車両の各点の実座標を求めることができる。これから大きさを求めることができる。このようにして車両のw、h、dが求まるが、ここで求まる高さhは見かけ上の高さであり、実際の車両の高さとは異なる。

【0048】図4に見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を示す。

【0049】図4の斜線部を車両とすると、その車両の見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を式で表すと三角形の比から

$$h' = (d \cdot H + L \cdot h) / (L + d)$$

となる。上式中しは原点から車両の後端までの距離、dは車両の長さを指す。これにより見かけ上の高さh'から実際の車両の高さhが求まる。

【0050】また車両がカメラの設置位置から離れてゆくにつれ、画像データ上において、車両間の距離は狭まってゆき、やがて隣の車両との間が無くなってしまいう。すると画像データから読み出される見かけ上の高さh'は、2台分の高さになってしまふ。図5は、この2台が重畳による見かけ上の高さが増大の説明図である。

【0051】カメラに近い位置にある車両は、前後の車両と重ならないので正確に見かけ上の高さh'を求めることができるが、カメラから離れた位置にある車両41はその隣の車両42と重なってしまう。見かけ上の高さは正確には計れなくなる。この場合、重なった時点で高さは図中のh'となり、本来はもう少し小さくなるはずが急に大きくなる。よって、この前後の車両との重畳による高さの誤認は、車両がカメラ近辺にある時から各車両をトレスすることにより検出することができる。

これにより車両の重畳が検出されたものは、データとして除くが、重畳前のデータのそのまま用いることにより車両重複による高さの誤認を防げる。

【0052】図6は交通流監視システムによる出力結果である画面表示例である。図6の表示画面は交通流を画面から把握するための二次元動態表示画面の例で、道路モデル作成部13が作成した道路モデル上に、交通流計算部12が算出した車両モデルを表示する。

【0053】図6の表示画面は、A地点及びB地点に設置された計測装置からのITVカメラ等の計測データを基に、車両モデルが車両数や車両速度に対応して道路モデル上を移動する。また交通流計測装置からのデータに基づいた情報、例えば時間帯の車両通過台数や分岐点に於ける各方面への割合等のグラフ等をオーバーレイ表示する。また必要に応じて交通流計測装置からITVカメラの画像データを返信させ、これをオーバーレイ表示させてもよい。これらのデータを見ながら監視者は多角的に交通流の監視を行う。

【0054】交通流計算部12は、車両モデル計算部1

50

9

1で求めた車種に対応した車両モデルが道路モデル作成  
1.3が作成した道路モデル上を走行する時の移動距離  
や移動速度を算出する。これに基づいて通過台数に対応  
した数の車両モデルは、計測した速度と方向に対応し  
て画面上を移動してゆく。画面上の車両モデルの大き  
さは車両の種類を示しており、例えば大きい車両モデル  
5.1は大型車両、小さい車両モデル5.2は小型車両を  
示している。

【0055】また交通流計測部1.2は分岐点での計測  
データに基づいて、各方面への車両台数を求め、三次元  
表示部1.4は、この台数に相当した車両モデルを方面毎  
に表示する。

【0056】更に交通流計測部1.2は、計測地点間の幅  
間処理を行う。例えばA地点とB地点の間には計測装置  
は存在しないが、この様な地点での車両の流れは、A地  
点とB地点での計測値から車両台数、移動時間、移動速  
度、カーブでの減速量や加速速度、信号付近での右左折  
均減率、インターチェンジ出入口での高速道路の状況  
と一般道の信号時間や道路の距離などを基に渋滞量を渋  
滞解消予測する。

【0057】また渋滞予測のシミュレーション時には、  
月、曜日、時間帯などを考慮して交通流データベース2  
.1から読み出した過去の交通流のデータから、図8と同  
様な表示画面で交通流を表す。この状態に於て更に事故  
の発生や車線規制等の渋滞の発生原因やその場所、渋滞  
対策についての情報を第2のニューラルネットワーク2  
.3に入力する。その結果第2のニューラルネットワーク  
2.3からは、渋滞に対する予測結果、例えば渋滞の距離  
、渋滞の解消までの時間等が出力される。そしてこの  
出力結果は画面表示されると共に、図8上の車両モデル  
の流れもこの出力結果に基づいて変化する。

【0058】次に図7に交通流監視システムによる三次  
元モデルによる三次元動態表示画面の例を示す。

【0059】図7(b)は、図10(a)に示すように高  
さ10mの交差点にカメラを設置した時の画像を三次元  
モデル化して表示したものである。図10のモデル化の鞍  
には、車線幅3.5m、路肩の幅2.5m、幅角12.  
8°、図角10.9°、視野25m×200mを条件値  
として設定した。

【0060】図7(b)の三次元動態表示画面では、車  
同の流れは交通流計測装置からのデータに基づいた車両  
の種類、位置、速度、車高で表され、三次元モデル  
を用いた道路モデル上をモデル化された車両がその速度  
や密度に対応して移動してゆく。

【0061】また図7の三次元モデルによる表示画像で  
は、条件値を変更することにより、実際のカメラの設置  
状態とは異なる画面構成の仮想的な表示を行うことが出  
来る。適宜な表示状態になるように自由に表示変更で  
きる。

【0062】図8にカメラの高さの条件を変更した表示

(5)

特開2000-163685

19

画像の例を示す。

【0063】図8(a)は人間の視線の位置(小型車両  
の運転席上)の位置である1.2mに、また図8(b)  
は、実際のカメラの設置位置である8mより高い位置に  
カメラを動かした場合の三次元モデルによる画面例であ  
る。この様にカメラの位置(視線の高さ)や角度、構  
造物の高さや大きさなどの設定条件を変更すると、それ  
に伴って三次元表示部1.4は道路モデルを構成する部品  
や、車両モデルを三次元変換し、対応する視点による三  
次元動態表示を行う。これにより様々な視線や見え方を  
検証でき、表示状態を適宜なものに自由に変更すること  
が出来る。図8の表示例は、カメラの大きさを縦20  
cm×横20cm×奥行40cm、信号機の高さを縦  
40cm×横160cm、高さを6mとして設定した。

【0064】図9に、交通流監視システムのシステム構  
成例を示す。画像処理型の交通流計測装置7.0からは  
設置された1TVカメラ等からなる数〜数十台の交通流  
計測装置7.0からのデータは画像処理システム6.0の様  
統部6.4に入力される。この交通流計測装置7.0からの  
データは、複数の計測ユニット6.3により車線毎に大型  
車両台数、小型車両台数、各車両速度、各車両サイズを  
示すデータに変換される。

【0065】次に各車両サイズにより、三次元変換処理  
ユニット6.0で実際の車長や車幅からモデリングした三  
次元データに変換する。これらの計測データは、制御運  
算ユニット6.0により統部6.4を介して画像表示部6.0  
に送られ、画像表示部6.0では画面上に二次元/三  
次元動態表示する。またこの二次元/三次元動態表示画  
面に、必要に応じて計測地点の通過台数(車線毎、車  
種、先行後など)のグラフや画像処理装置からの異常通  
知データ、検知データなどをオーバーレイさせて表示す  
る。また交通流計測装置7.0から直接画像データを送ら  
れてくる構成の場合、この生画像データを動態表示画像  
にオーバーレイさせて表示させてもよい。

【0066】図10(a)に交通流監視システムの別構  
成例を示す。図10(a)の構成は交通管理システムと  
の連携させたシステム構成例で、管理室9.0内では交通  
管理システム9.1と交通流監視装置9.4がバス9.5によ  
り接続され、互いにデータの交換をして有線的に道路の  
管理を行う。調整用パソコン9.3は、設定値入力等交通  
流計測装置を調整するためのものである。尚この調整用  
パソコン9.3は独立して設けるのではなく、交通流監視  
装置9.4と1つの構成としてもよい。

【0067】1TVカメラ11.1により撮影された画像  
データや、事前撮影されたビデオデッキ11.2により再  
生出力された画像データは映像切換器/フレームメモ  
リユニット11.0を介して交通流計測装置10.0に入力  
される。交通流計測装置10.0ではこの画像データから  
車両の大きさ、位置、速度等を求め、これを管理室9.0  
に送る。管理室9.0では、交通流監視装置9.3がこのデ

11

ータを管理し、またこのデータに基づいて図10(b)下段の様な画面表示を自己あるいはネットワーク95で接続されている端末装置92に対して行う。

【0068】また交通流監視装置はモデム等のネットワーク接続装置により公衆回線120と接続されており、公衆回線120と通信接続可能な端末装置121によって交通流監視94と接続することにより、各地点の交通流の状況は管制室90の外部から三次元のモデル画像として端末装置121上に動画表示される。これにより道路管理者は管制室90の外部からも交通流状況が確認できる。図10(b)上段にその表示例を示す。図中の表示画面例は、各地点の方面別の交通流計測表示と各地点の静止画面表示した例である。この場合交通流監視装置94から端末装置121に送られるのは、モデル化された動画表示のためのデータなので、生の画像データを送信するのに比して通信量が小さくなり、画面表示のリアルタイム化が図れる。

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、モデル化された画像表示を行うので、画像データそのものをやり取りするより通信データ量は少なくて済む。よって処理の高速化が図れ、また設備の低コスト化を表現することが出来る。

【0070】また管理者はモデル化された車両の動画表示により交通の流れを確認できる為、容易に状況把握を行うことが出来る。更にこのモデル化された車両の動画にグラフ等の静止画像を組合わせて表示出来より容易に状況把握を行うことが出来る。

【0071】更にカメラの設置条件の変更に基づいた三次元画像の類似的な表示変更を行えるので、より見やすい視点への変更を確認しながら自由に行うことが出来る。

【0072】また車線規制や突発事故など面発生した時、ニューラルネットワークを用いてそれに伴う渋滞状

(7)

特開2000-163685

12

況を過去のデータから予測し、過去の経験に基づく人間的判断を加味した対応支援情報を提供することが出来る。またニューラルネットワークを2段階構成にしたことにより、より精度の高い予測値が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】交通流監視装置のブロック図である。

【図2】車両のモデリングを説明する図である。

【図3】画像データ上からの車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の求め方を説明する図である。

【図4】見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を示す図である。

【図5】車両の二重化による見かけ上の高さh'の変化を示す図である。

【図6】交通流監視装置による二次元動画表示画面の例である。

【図7】カメラの設置位置条件による画像の三次元動画表示画面の例である。

【図8】視座の高さを変更した場合の三次元動画表示画面の例である。

【図9】システム構成例を示す図である。

【図10】交通管理システムと連携させたシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

1 交通流監視システム

10 三次元変換表示部

11 車両モデル計算部

12 交通流計算部

13 道路モデル作成部

14 三次元表示部

15 三次元モデル記憶部

20 シミュレータ部

21 交通流データベース

22 第1段のニューラルネットワーク

23 第2段のニューラルネットワーク



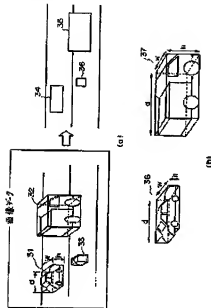


(9)

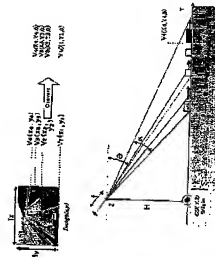
特開2000-163685

【図2】

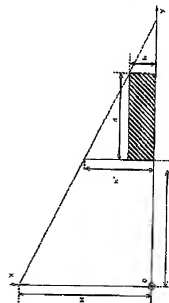
車両のモデリングを示す図



【図3】

画像データ上の車両の座標 (u, v),  
高さ(h), 長さ(d) の算出を説明する図

【図4】

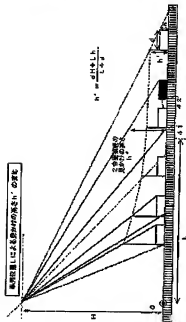
見掛け上の高さh'と  
実際の高さhとの関係を示す図

(30)

特開2000-163685

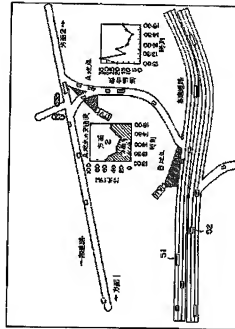
【図5】

車両の二重化による  
吊掛け上の高さ $h'$ の変化を示す図



【図6】

文通池監視装置による二重化前後吊掛け面の形状



(11)

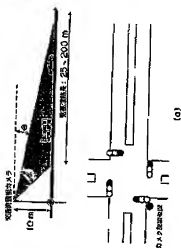
特開2000-163685

【図7】

カメラの設置位置条件による  
画像の三次元動態表示範囲の別



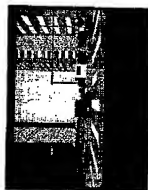
(b)



(a)

【図8】

視線の向きを重視した場合の三次元動態表示画面の例

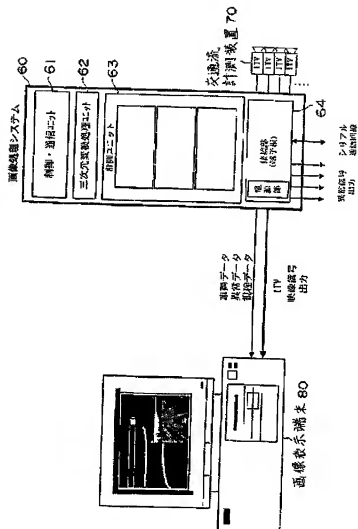


(12)

特開2000-163685

【図9】

システム構成例を示す図

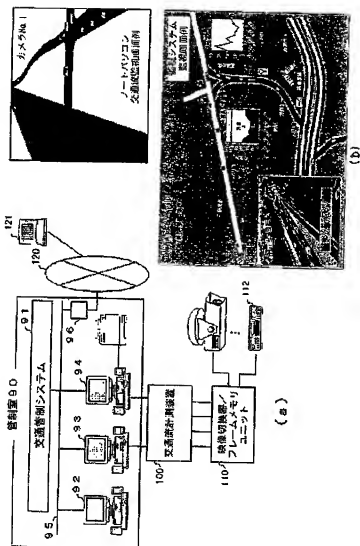


(13)

特開2000-163685

【図10】

交通管制システムと連携させたシステム構成を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 紺野 章子  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 富士電機株式会社内

(72)発明者 川上 一英  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 富士電機株式会社内

(14)

特開2000-163685

F ターム(参考) 5B050 BA09 BA11 BA17 EA07 EA19  
 EA24 EA28 FA02 FA14  
 5B057 AA13 AA16 BA02 CE08 CH01  
 DA11 DA16 DG03 DG09  
 5B180 AA01 BB05 BB15 GG04 GC18  
 DD02 DD04 EE02 EE07 HH04  
 JJ01 JJ03